

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-136875

(43)Date of publication of application : 30.05.1995

(51)Int.Cl. B23P 21/00  
B23P 21/00  
H05K 13/04

(21)Application number : 05-285033 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

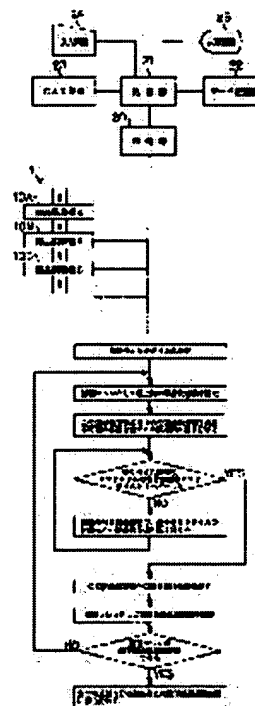
(22)Date of filing : 15.11.1993 (72)Inventor : TANAKA TAKASHI

## (54) PART MOUNTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To automatically sort parts to respective part mounting devices when plural part mounting devices are arranged in a production line.

**CONSTITUTION:** In sorting of parts for deciding which part to be mounted in each of part mounting devices 10A, 10B, 10C, a standard cycle time, in which each part mounting device carries out work, is found, while the part mounting device on the line upstream side is selected as a processing machine, and the parts are sorted from the highest priority one, and then, sorting of the parts to this part mounting device is stopped when the sum of standard process times of the sorted parts exceeds the standard cycle time. Subsequently, the next order part mounting device is selected as the processing machine, and sorting is carried out from the highest priority part until the sum of the standard process times exceeds the standard cycle time. This work is repeated until sorting of all the parts is finished.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3197714

[Date of registration] 08.06.2001

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-136875

(43) 公開日 平成7年(1995)5月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 P 21/00	3 0 7 P			
	3 0 5 B			
H 0 5 K 13/04	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-285033

(22) 出願日 平成5年(1993)11月15日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 田中 孝

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

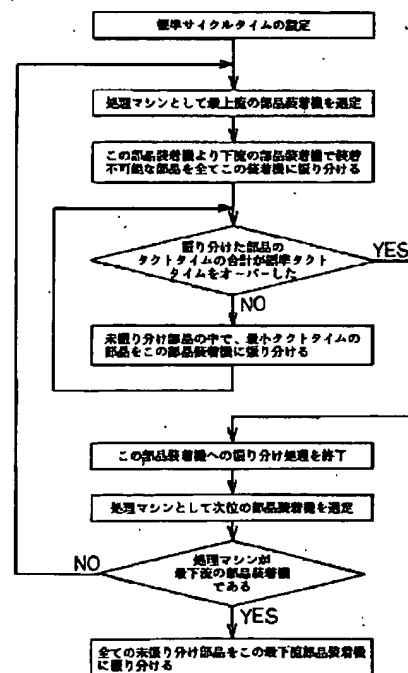
(74) 代理人 弁理士 西野 卓嗣

(54) 【発明の名称】 部品装着装置

(57) 【要約】

【目的】 生産ライン中に複数台の部品装着機を配置するものにおいて、各部品装着機への部品振り分けを自動的に行う。

【構成】 部品装着機10A、10B、10Cの各々がどの部品を装着するか振り分けを行うに際し、各部品装着機が作業を行うべき標準サイクルタイムを求め、ライン上流側の部品装着機を処理マシンとして選定し、優先順位の高い部品から振り分け、振り分けた部品の標準タクトタイムの合計が標準サイクルタイムを超えたときにその部品装着機への振り分けを停止する。次いで、次位の部品装着機を処理マシンとして選定し、優先順位の高い部品から、標準タクトタイムの合計が標準サイクルタイムを超えるまで振り分けを行う。全部品の振り分けを完了するまでこの作業を繰り返す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数台の部品装着機を生産ラインに配置するものにおいて、どの部品装着機がどの部品を装着するかの振り分けを、以下の処理により行うことを特徴とする部品装着装置。

- a. 部品装着機毎に、部品タイプ毎の標準タクトタイムを求める。
- b. 各部品装着機毎の標準タクトタイムから、部品タイプ毎に代表標準タクトタイムを求める。
- c. 代表標準タクトタイムと部品タイプ毎の装着点数から、延べ装着時間を求める。
- d. 延べ装着時間と部品装着機台数から標準サイクルタイムを求める。
- e. 処理マシンとして、ライン上流側の部品装着機を選定する。
- f. 選定した部品装着機に、優先順位の高い部品から振り分ける。
- g. 振り分けた部品の標準タクトタイムの合計が標準サイクルタイムを超えたとき、その部品装着機への振り分けを停止する。
- h. 上流から下流への配列において、次位にある部品装着機を処理マシンとして選定する。
- i. 全部品の振り分けを完了するまで、上記 f、g、h の処理を繰り返す。

【請求項 2】 部品装着機毎に部品タイプ毎の標準タクトタイムを求めるに際し、部品装着位置、部品供給位置を仮に設定し、その上でシミュレーションプログラムにより求めることを特徴とする請求項 1 記載の部品装着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生産ライン中に複数台の部品装着機を並べる部品装着装置に関し、電子回路基板組立工程に利用することができる。

## 【0002】

【従来の技術】 生産ライン中に複数台の部品装着機を並べ、各部品装着機に部品装着の一端を担わせるに際し、どの部品装着機にどの部品を振り分けるかは作業能率上大きな意味を持つ。その振り分け作業を自動化し、作業時間と労力を減少させようという装置が、特開平 5-259693 号公報に記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 特開平 5-259693 号公報記載の装置は、同一機種の実装機が存在する場合にそれらをひとくくりにした仮想実装システムを構成し、その上で各実装機に関し最適実装データ、部品毎のタクトデータを作成している。すなわち単一ライン中に同一機種の実装機が複数台存在するような大規模システムに適用されるものであるが、本発明は、ライン中に同一機種の部品装着機が存在しない小規模システムにも適

用できる部品振り分け手法を提供しようとするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明では、生産ラインに配置した複数台の部品装着機の各々がどの部品を装着するかの振り分けを、以下の処理により行うものとした。

- a. 部品装着機毎に、部品タイプ毎の標準タクトタイムを求める。
- b. 各部品装着機毎の標準タクトタイムから、部品タイプ毎に代表標準タクトタイムを求める。
- c. 代表標準タクトタイムと部品タイプ毎の装着点数から、延べ装着時間を求める。
- d. 延べ装着時間と部品装着機台数から標準サイクルタイムを求める。
- e. 処理マシンとして、ライン上流側の部品装着機を選定する。
- f. 選定した部品装着機に、優先順位の高い部品から振り分ける。
- g. 振り分けた部品の標準タクトタイムの合計が標準サイクルタイムを超えたとき、その部品装着機への振り分けを停止する。
- h. 上流から下流への配列において、次位にある部品装着機を処理マシンとして選定する。
- i. 前部品の振り分けを完了するまで、上記 f、g、h の処理を繰り返す。

## 【0005】

【作用】 上記処理により、各部品装着機の稼働時間が均等化された。

## 【0006】

【実施例】 図 1 において、1 は生産ラインである。生産ライン 1 は電子回路基板の組立に使用されるものであり、3 台の部品装着機 10A、10B、10C を有する。部品装着機 10A、10B、10C の上流側及び下流側には電子回路基板組立作業に関連したその他の機械が配置されるが、これらは図示を省略する。20 は生産ライン中の各機械を制御する制御部、21 は情報を処理した上で制御部 20 に伝達する処理部である。処理部 21 にはデータ記憶部 22、CAD 装置 23、キーボード等の入力装置 24、表示装置 25 が接続されている。

【0007】 次に、部品装着機 10A、10B、10C への部品の振り分けに際して行う処理について説明する。まず、部品のタイプ毎に、部品装着機 10A、10B、10C のそれぞれで装着した場合の標準タクトタイムを求める。その例を図 3 に示す。ここで「チップ S」とは「チップ部品で、サイズ小のもの」の意、「チップ L」とは「チップ部品で、サイズ大のもの」の意である。また「SOP」は「スモールアウトラインパッケージ (の部品)」の略称、「QFP」は「クアドフラットパッケージ (の部品)」の略称である。「特殊異形」と

あるのは、前述の部品カテゴリに入らない特殊形状の部品を意味する。部品装着機10A、10B、10C(図3の表中では部品装着機A、部品装着機B、部品装着機10Cと略記する。図5についても同じ)は各々機種が異なり、取り扱える部品の種類も異なる。図3において、各部品装着機のコラムにタクトタイムを記載した部品が、すなわちその部品装着機で取り扱える部品である。標準タクトタイムは、電子回路基板上の部品装着位置を仮に設定しておき(実際のCADデータでも良い)、部品装着機における部品供給装置の位置も仮に定め、シミュレーションプログラムを実行することにより求める。

【0008】図3において、 $T_{min}$ は各部品タイプに関する標準タクトタイムの内、最も短いものである。これを代表標準タクトタイムとする。

【0009】代表標準タクトタイムに、その部品タイプの装着部品数 $N$ を乗じ、延べ時間を算出する。算出結果を図4に示す。得られた延べ時間55.8秒を部品装着機の台数(3台)で除し、更に補正係数を乗じて、標準サイクルタイムを算出する。補正係数は、代表(=最小)標準タクトタイムから求めた延べ最小タクトタイムと実際の延べタクトタイムとの比率である。

【0010】補正係数=延べタクトタイム÷延べ最小タクトタイム

第1回目の補正係数の設定では、延べタクトタイムは過去の例から求める。2回目以降、すなわち振り分けの修正を行う場合は、前回の振り分け状態で計算した全部品のタクトタイムの合計を延べタクトタイムとする。

【0011】ここでは補正係数が1.1となった。標準サイクルタイムは

$$55.8 \text{ 秒} \div 3 \times 1.1 = 20.5 \text{ 秒}$$

これにより、図2に示す処理フローの最初のステップが完了した。

【0012】部品の振り分けは図2の処理フローに従って行う。まず最上流の部品装着機10Aにつき、優先順位の高い部品から振り分ける。優先順位は、まず部品装着機10Aでしか装着できないもの、次いで標準タクトタイムの短い順とする。

【0013】チップS(0.3秒)→チップL(0.4秒)→SOP(0.6秒)

振り分けた部品の標準タクトタイムの合計が標準サイクルタイム20.5秒を超過した時点で部品装着機10A

への振り分けを停止する。

$$【0014】0.3 \text{ 秒 (チップS)} \times 55 + 0.4 \text{ 秒 (チップL)} \times 10$$

$$= 20.5 \text{ 秒} \geq 20.5 \text{ 秒 (標準サイクルタイム)}$$

【0015】次に、上流から下流への配列において次位の部品装着機10Bにつき、標準タクトタイムの短い部品から振り分ける。

【0016】SOP(1.0秒)→QFP(1.5秒)  
→特殊異形1(2.1秒)→特殊異形2(2.3秒)

振り分けた部品の標準タクトタイムの合計が標準サイクルタイム20.5秒を超過した時点で部品装着機10Bへの振り分けを停止する。

【0017】

$$1.0 \text{ 秒 (SOP)} \times 9 + 1.5 \text{ 秒 (QFP)} \times 4 + 2.1 \text{ 秒 (特殊異形1)} \times 3 = 21.3 \text{ 秒} \\ \geq 20.5 \text{ 秒 (標準サイクルタイム)}$$

【0018】残った部品は最下流の部品装着機Cに振り分ける。

$$【0019】0.8 \text{ 秒 (チップL)} \times 6 + 2.7 \text{ 秒 (特殊異形2)} \times 4 + 3.0 \text{ 秒 (特殊異形3)} \times 2 \\ = 21.6 \text{ 秒}$$

【0020】以上の結果を図5に示す。部品装着機3台のサイクルタイムはほぼ均等になった。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、小規模システムにおいても部品振り分けを自動的に行うことができ、また処理ステップ数が比較的少ないので演算装置が格別高機能のものでなくても計算処理を素早く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】部品装着装置の概略構成図である。

【図2】処理フローを示すフローチャートである。

【図3】処理の基礎データを示す表である。

【図4】処理途中の計算結果を示す表である。

【図5】同じく処理途中の計算結果を示す表である。

【符号の説明】

1 生産ライン

10A 部品装着機

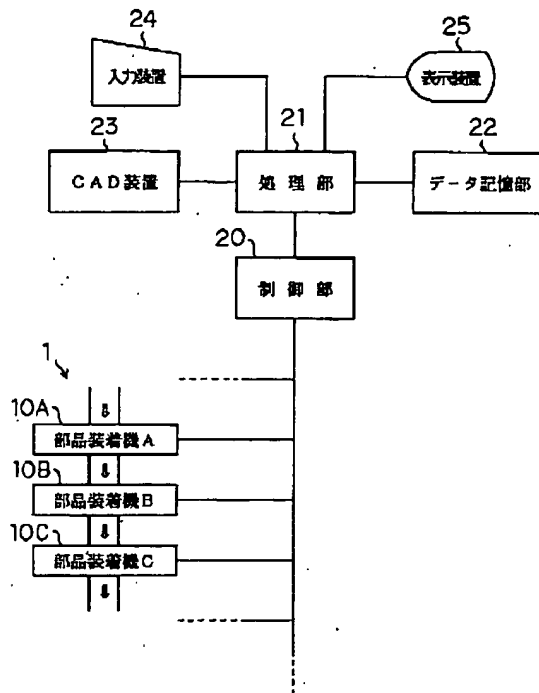
10B 部品装着機

10C 部品装着機

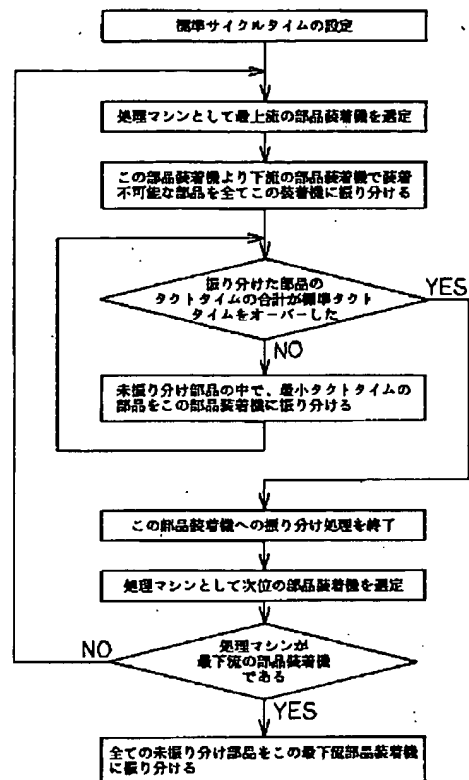
20 制御部

21 処理部

【図1】



【図2】



【図3】

部品タイプ別の標準taktタイム				
部品タイプ	部品装着機A	部品装着機B	部品装着機C	Tmin
チップS	0.3秒	-	-	0.3秒
チップL	0.4秒	-	0.8秒	0.4秒
SOP	0.6秒	1.0秒	1.2秒	0.6秒
QFP	-	1.5秒	1.8秒	1.5秒
特殊異形1	-	2.1秒	2.5秒	2.1秒
特殊異形2	-	2.3秒	2.7秒	2.3秒
特殊異形3	-	-	3.0秒	3.0秒

【図4】

延べ時間の計算			
部品タイプ	Tmin	部品数(N)	Tmin×N
チップS	0.3秒	55	16.5秒
チップL	0.4秒	16	6.4秒
SOP	0.6秒	9	5.4秒
QFP	1.5秒	4	6.0秒
特殊異形1	2.1秒	3	6.3秒
特殊異形2	2.3秒	4	9.2秒
特殊異形3	3.0秒	2	6.0秒
延べ時間	-	-	55.8秒

(5)

特開平7-136875

【図5】

各部品装着機への部品振り分けとサイクルタイム			
部品タイプ	部品装着機A	部品装着機B	部品装着機C
チップS	16.5秒(55個)	—	—
チップL	4.0秒(10個)	—	4.8秒(6個)
SOP	0.0秒(0個)	9.0秒(9個)	0.0秒(0個)
QFP	—	8.0秒(4個)	0.0秒(0個)
特殊異形1	—	6.3秒(3個)	0.0秒(0個)
特殊異形2	—	0.0秒(0個)	10.8秒(4個)
特殊異形3	—	—	6.0秒(2個)
サイクルタイム	20.5秒	21.3秒	21.6秒